

# NUEVAS CLASES COMERCIALES DE JUDÍA GRANO PARA PONTEVEDRA Y LEÓN

**A.M. GONZÁLEZ, A.B. MONTEAGUDO, A.M. DE RON Y M. SANTALLA**

*Grupo de Leguminosas. Misión Biológica de Galicia (CSIC). Pontevedra.*

**P. A. CASQUERO**

*Escuela Superior y Técnica de Ingeniería Agraria. León.*

## Abstract

Common bean (*Phaseolus vulgaris*) is an important grain legume in the North of Spain where it is grown in small farms and gardens using traditional varieties and methods. Thirty-nine white seeded varieties and forty-eight colour seeded varieties representing the main European dry bean market classes were evaluated during 2001 in Pontevedra and León (Spain). The objective was to estimate their variability for agronomic traits, yield components, and seed quality traits as well as the study genotype-environment interactions. The results show significant differences between varieties for most of the traits, and significant genotype-environment by interaction for all the traits.

**Keywords:** *Phaseolus vulgaris*, market classes, quality, genotype-environment interaction.

## Resumen

La judía común (*Phaseolus vulgaris*) es una de las leguminosas de grano más importante a nivel mundial para la alimentación humana. En el Norte de España es cultivada en pequeñas superficies utilizando principalmente variedades locales y métodos tradicionales. En este trabajo se llevó a cabo una evaluación de 39 clases comerciales de judía de grano blanco y 48 de grano de color en Pontevedra y León (España), durante el año 2001. El objetivo fue conocer la variabilidad existente en el material estudiado, tanto en caracteres agronómicos como de rendimiento así como en la calidad del grano y estudiar la interacción del genotipo con los ambientes empleados. Los resultados muestran diferencias significativas entre variedades en la mayoría de los caracteres estudiados así como interacciones significativas genotipo-ambiente en todos los caracteres.

**Palabras clave:** *Phaseolus vulgaris* L., clases comerciales, calidad, interacción genotipo-ambiente

## 1. Introducción

La judía (*Phaseolus vulgaris* L.) es uno de los cultivos más variados en cuanto a métodos de cultivo, usos, rangos de ambientes en los cuales se ha adaptado y variabilidad morfológica. Esta variabilidad aparece en un amplio rango de color, forma y tamaño de la semilla que queda reflejado en algunas áreas del mundo en las distintas clases comerciales, las cuales son prototipos que se usan para referirse a cierto tipo de grano (Schoonhoven y Voysest, 1991).

Las clases comerciales reflejan las preferencias del consumidor para tipos específicos de grano, las cuales a menudo son fruto de unas tradiciones fuertemente arraigadas. En general en el Norte de España la mayoría de los consumidores prefieren variedades de grano blanco, destacando las clases comerciales Canellini, Favada, Navy y Great Northern, frente a las variedades de color, siendo la clase Cranberry, seguida por Red-Pinto las preferidas (Kokkolis, 2000). Además, la Península Ibérica ha sido considerada como un centro de diversificación secundario de la judía común (Santalla *et al.*, 2002) al encontrarse nuevos tipos de judía con patrones de variación no descritos en otras áreas. Por otro lado, previos trabajos (Santalla *et al.*, 2001) han descrito las clases comerciales de judía grano en el Sur de Europa alguna de las cuales podría ser incorporada en los sistemas de producción, favoreciendo así la diversificación del cultivo.

La competitividad de un cultivo será un tema cada vez más importante en los próximos años y la estrategia para lograrlo consiste en mejorar el rendimiento. Los ambientes en que se cultiva la judía varían ampliamente su productividad, aunque en general el bajo rendimiento obtenido en las variedades actuales, sobre todo cuando se compara con la mayor parte de otros cultivos es un grave problema a la hora de competir en el mercado. Sin embargo, un determinado nivel de rendimiento puede ser perfectamente aceptable para variedades de alta calidad sensorial pero no para aquellas de calidad inferior. De tal manera, que cualquier meta que se fije sobre potencial de rendimiento debe ser considerada en el contexto de la región de producción y del tipo y calidad de grano.

Por todas estas razones, el objetivo de este trabajo es la evaluación de las principales clases comerciales de judía grano europeas en dos lugares de producción, que son Pontevedra y León (España), para así poder conocer la interacción con estos ambientes y poder abrir nuevas puertas al mercado de la judía, ofreciendo a los agricultores una alternativa con clases comerciales diferentes a las tradicionales con las que puedan competir en el mercado.

## 2. Material y Métodos

Se realizaron cuatro ensayos agronómicos, dos de variedades de judía de grano blanco y dos de grano de color, estudiándose 39 variedades de color primario blanco (Tabla 1) y 48 de color (Tabla 2). Estas evaluaciones se llevaron a cabo en el año 2001, en dos localidades (Pontevedra y León), disponiendo las parcelas según un diseño en bloques aleatorizados con dos repeticiones. La parcela unidad constó de un surco de siembra de 0,80 x 0,25 m, con lo que se obtuvo una densidad experimental de 50000 plantas/ha.

Respecto a la metodología de evaluación agronómica, se ha referido a los caracteres y a los índices que se citan a continuación: longitud de la semilla, anchura de la semilla, grosor de la semilla, longitud/anchura de la semilla, grosor/anchura de la semilla, rendimiento de grano por planta, masa seca de 100 semillas, absorción de agua, proporción de piel, contenido en proteína, contenido en almidón y contenido en azúcar. La descripción de estos caracteres así como la metodología seguida se cita en previos trabajos (Escribano *et al.*, 1994). Se ha realizado el análisis combinado de varianza y la comparación de medias de los caracteres estudiados (análisis por localidades), mediante el paquete estadístico de SAS( SAS Institute Inc.1989).

Tabla 1. Variedades de grano de color primario blanco estudiadas.

VARIETADES (1)	CLASE COMERCIAL	SINÓNIMOS
BG-3958, BG-30452, PHA-0009	Small white	Garbancillo, Arrocino
BG-03384 , BG-22814 , PHA-0019	Great northern	Garbanzo, Gallega de Carballo, De Póu
PHA-0273, BG-26195		Sorana
PHA-0065, BG-03966, BG-3701, PHA-1026	Marrow	Blanca redonda, Pocha, Riso bianco, Fagiolo di Controne
BG-03714, BG-04488, PHA-0419	Large great northern	Plancheta
PHA-0593	Hook	Ganxet
BG-03499, BG-03569, PHA-0253 BG-11072	Canellini	Alubia, Pinet, Granjilla, Haricot blanc., Fasolia, Fagioli, Feijão branco, Canollino
PHA-0201, PHA-0629, PHA-0255A		
BG-03276, BG-03505, PHA-0187	White kidney	Flageolet, Blanca de riñón
BG-25580, BG-26216, BG-27958BG-3190,	Favada	Faba, Granja
BG-3284, PHA-0222		
PHA-0017	Hen eye	Olio de Pita, Nasiedda
PHA-0252	Kidney caparrón	Caparrón de riñón
BG-2016, BG-4437, PHA-0331	Rounded caparron	Caparrón redondo, Tuvagliedda
PHA-0404	Red caparron	Red Calypso, Caparrón rojo
PHA-0413	Favada pinto	Faba pinta, Speckled Brown Cow Beans

(1) PHA= código de la colección de germoplasma de la Misión Biológica de Galicia (CSIC).

BG= código del Banco de Germoplasma del Centro de Recursos Fitogenéticos (INIA).

### 3. Resultados y Discusión

En la Tabla 3 se muestra el análisis de varianza combinado de los caracteres agronómicos y de calidad estudiados. Este análisis pone de manifiesto la existencia de diferencias significativas entre variedades para todos los caracteres estudiados e índices, excepto para el contenido en azúcar. Además se observó un amplio intervalo de variación (datos no mostrados) lo que indica que existe una amplia diversidad genética entre las clases comerciales estudiadas. Estos resultados coinciden con los ofrecidos por otros autores (Escribano *et al.*; 1994;1997). Por otro lado, no se encontraron diferencias significativas entre grupos, siendo el primer grupo de variedades de grano con color primario blanco y el segundo variedades de grano de color.

Entre localidades se observaron diferencias significativas para todos los caracteres excepto para longitud y grosor de la semilla, absorción y proporción de piel. Respecto a las interacciones genotipo-ambiente se presentan con alta significación en todos los caracteres e índices, lo cual indica una cierta inconsistencia en el comportamiento de las variedades ante las condiciones ambientales, haciendo posible encontrar las clases más adecuadas para los ambientes estudiados.

Destacan las clases Favada (PHA-0222, BG-25580, BG-27958, BG-3284, BG-26216) y Large Great Northern (PHA-0419) como las de mayor tamaño de semilla en ambos ambientes (con tamaños superiores a 18,5 mm). Este carácter está asociado a la absorción de agua, debido a que un mayor tamaño de grano permite una mayor capacidad de hidratación, lo cual influye en un menor tiempo de cocción, haciendo doblemente interesantes a estas clases, pero además también aparecen otras clases de menor tamaño con una gran absorción de agua (superior a 127%), como son Great Northern (BG-26195) y Canellini (PHA-

0201) en Pontevedra y Brown mottled (PHA-0275), Manteca (PHA-0436) y Canela (PHA-018) en León. Otro carácter de interés comercial es la proporción de piel destacando en ambas localidades las clases Cranberry (BG-4004) y Marrow (PHA-1026) como las que poseen menor proporción (inferior a un 6,6%).

En cuanto al rendimiento, carácter con gran importancia económica destacan en Pontevedra las clases Small White (BG-30452), Ojo de Cabra (BG-3990), Great Northern (PHA-0273), Negro Brillante (PHA-502), Rounded Caparron (BG-4437) y Large Great Northern (PHA-0419) (valores superiores a 45 g/planta),

Tabla 2. Variedades de grano de color estudiadas.

VARIETADES (1)	CLASE COMERCIAL	SINÓNIMOS
PHA-0004	Carioca	
PHA-0678	Mulatinho	
PHA-0025	Dark garbanzo	Garbanzo oscuro
PHA-0655	Sargaço	Feijão Sargaço
PHA-0683	Mottled canellini	Manteca jaspeada
PHA-0657	Viscado	Feijão Viscado
BG-4581, PHA-0057	Pinto	Pinta
BG-3990, PHA-0434	Ojo de cabra	Borlotto lingua di fuoco, Ciuoto, Maruccheda
PHA-0061	Bayo gordo	Feijão sete semanas, Tabacchino
PHA-0242, BG-4000	Cranberry	Pinta de León, Vermont, Cranberry
BG-03713, BG-26158BG-9980, PHA-0118	Canela	Yellow flageolet
BG-4451, PHA-0104	Large cranberry	Avinado
BG-22359, PHA-0568	Small red	Chicho rojo
PHA-0606	Sangretero	Morada redonda, Del vino
PHA-0631	Guernikesa	
BG-3746, PHA-0649	Dark red kidney	Morada larga, Red flageolet
BG-27961, BG-9979, PHA-0621	Red pinto	Palmeña
PHA-0319	Large red mottled	Rojo moteado, Baccicia
PHA-0453	Morado	
PHA-0272	Purple caparron	Caparrón morado
PHA-0598	Small yellow	De aceite
PHA-0328	Garbancillo	Garbanzo amarillo, Verdolino
PHA-0475	Canario bola	Amarillo peón, Amarilla redonda
PHA-0112	Azufrado	
PHA-0910	Rosada	
PHA-0261	Light red kidney	Alubia rosada
PHA-0632	Chumbinho	Garbanzo marrón
PHA-0038	Brown marrow	Marrón redonda
PHA-0116	Brown garbanzo	Garbanzo marrón
PHA-0275	Brown mottled	Jaspeada oscura
PHA-0436	Manteca	
PHA-0397	Black turtle	Negrita
PHA-0502	Negro brillante	Tolosana.
BG-20003, PHA-0136	Black canellini	Faba negra, Black Valentine
PHA-0255B	Black mottled	Negra Pinta

(1) PHA= Código de la colección de germoplasma de la Misión Biológica de Galicia (CSIC).

BG= código del Banco de Germoplasma del Centro de Recursos Fitogenéticos (INIA).

Tabla 3. Análisis de varianza.

Cuadrados medios											
Fuentes de variación	GL	Longitud (mm)		Anchura (mm)		Grosor (mm)		Longitud/anchura		Grosor/anchura	Rendimiento (g/planta)
Localidades (L)	1	1,67		4,16	**	1,12		0,540	**	0,120	2884,96
Rep(L)	2	0,48		0,03		0,25		0,004		0,002	273441,00
Variedades (V)	86	27,91	**	1,97	**	2,23	**	0,450	**	0,017	527,95
Blancas	38	41,68	**	1,62	**	2,10	**	0,550	**	0,026	573,48
Color	47	16,29	**	2,23	**	2,36	**	0,370	**	0,011	500,33
Entre grupos	1	53,21		3,30		1,20		0,210		0,010	113,55
V*L	86	1443,00	**	0,29	**	0,25	**	0,014	**	0,003	366,07
Blancas*L	38	1,71	**	0,28	*	0,30	*	0,006		0,003	356,54
Color*L	47	0,94	*	0,31	**	0,22	**	0,017	**	0,003	361,69
Entre*L	1	12,29		0,13		0,00		1047,137	**	0,002	851,60
Error	172	0,63		0,14		0,14		0,007		0,001	154691,00

Tabla 3.(continuación)

Cuadrados medios															
Fuentes de variación	GL	Masa seca 100 semillas (g)		Masa húmeda 100 semillas (g)		Absorción de agua (%)		Proporción de piel (%)		Proteína (%)		Almidón (%)		Azúcares (%)	
Localidades	1	30271,91	**	147957,96	**	220,59		723,000		22,45	*	18,35		3,490	*
Rep(L)	2	1977,00		49423,00		699,39	**	2916,000	**	0,51		1051,00		0,0083	
Variedades (V)	86	1128,59	*	6325,06	**	1119,81	*	2,150	**	4,78	**	6,35	**	0,330	
Blancas	38	621,91	**	3821,17	**	1460,92		2633,000	**	1,68		0,96		0,230	*
Color	47	155,70		709,19		692,57	**	1748,000	**	3,86		10,92	**	0,308	
Entre grupos	1	63656,30		351683,04		7724,70		2,130		161,52		0,55		4,940	
V*L	86	724464,00	**	3021,89	**	711,16	**	0,663	**	1975,00	**	2503,00	**	0,236	**
Blancas*L	38	145,13	**	491,40	**	1108,71	**	0,729	**	1,19	*	0,75		0,101	**
Color *L	47	210,58	**	964,16	**	279,11	**	0,580		2,44	**	4,23	**	0,264	
Entre*L	1	35062,58	**	146842,04	**	3042,56	*	1,520		11,00		1,68		3,450	
Error	172	15489,00		86432,00		73,45		0,352		0,85		0,99		0,120	

mientras que en León aparecen las clases Bayo Gordo (PHA-0061), Small Red (PHA-0568), Marrow (PHA-0065), Ojo de Cabra (BG-3990), Cranberry (BG-4004) y Large Red Mottled (PHA-0319) (valores superiores a 60 g/planta).

Como conclusión, los resultados que aquí se presentan ponen de manifiesto que las clases comerciales estudiadas presentan gran variabilidad en los caracteres físico-nutritivos del grano, destacando las citadas anteriormente por presentar caracteres de interés (tamaño de grano, rendimiento.). El objetivo "a posteriori" sería promover la utilización de estas clases de judía grano, algunas de ellas ya características de estas provincias tal como Small White y Great Northern en Pontevedra o Marrow y Cranberry en León, para así incrementar las producciones y la competitividad en el mercado.

### Agradecimientos

Investigación financiada por el proyecto del PN. I+D+I AGL-2000-1613, PHASEGEN. Ana M. González disfruta de una beca de postgrado FPU (MECD) y Ana B. Monteagudo disfruta de una beca predoctoral de la Xunta de Galicia.

### Referencias

- Escribano M. R., Santalla, M., Casquero, P.A. y De Ron, A.M. 1998. Patterns of genetic diversity in landraces of common bean (*Phaseolus vulgaris* L) from Galicia. *Plant Breeding* 117:49-56.
- Escribano M. R., Santalla, M. y De Ron, A.M.. 1997. Genetic diversity in pod and seed quality traits of common bean populations from northwestern Spain. *Euphytica* 93:71-81.
- Escribano M. R., De Ron, A.M. y Amurrio, M. 1994. Diversity in agronomical traits in common bean populations from Northwestern Spain. *Euphytica* 76: 1-6.
- Esquinas Alcázar J.T. 1983. Los recursos fitogenéticos una inversión segura para el futuro. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Madrid.
- LINK 2000. LINK food survey by Christos Kokkolis. LINK Project CT98-3923, 33p. FAO. 1996. Food balance sheets. Statistics series.
- Santalla, M., Rodiño, A.P. y De Ron, A.M.. 2002. Allozyme evidence supporting southwestern Europe as a secondary center of genetic diversity for the common bean. *Theor. Appl. Genet.* 104: 934-944.
- Santalla, M., De Ron, A.M. y Voysest, O. (2001). European bean market classes. En: Amurrio M; Santalla M; De Ron AM (eds) PHASELIEU catalogue of bean genetic resources. Phaselieu Concerted Action, FAIR5-PL97-3463, Fundación Pedro Barrié de la Maza.
- SAS. Institute Inc. 1989 SASISTAT\* User's Guide version 6. 4 th edn. SAS Institute Inc; Cary, North Carolina.1.
- Schoonhoven, A. van y Voysest, O. 1991. Common Beans ,Research for Crop Improvement. CIAT, Cali, Colombia.
- Voysest, O. 1983. Variedades de frijol en América Latina y su origen. CIAT, Cali, Colombia.